

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft einen Torsionsstab zum Einsatz bei Gurtaufrollern für Sicherheitsgurte, an dessen Endbereichen Ausbildungen mit Antriebs- und/oder Blockierelementen zum formschlüssigen Verbinden mit entsprechenden Vorrichtungen vorgesehen sind.

Es sind eine Reihe von Ausführungsvarianten von Torsionsstäben bekannt geworden, welche alle aus Stählen und Stahllegierungen in einem Kaltumformverfahren hergestellt werden. Da die Torsionsstäbe zwischen den Antriebs- und/oder Blockierelementen entsprechend den Anforderungen an das Torsionsverhalten mit verschiedenem Durchmesser hergestellt werden müssen, der Umformgrad beim Kaltumformen jedoch nur bestimmte Durchmesserverhältnisse zwischen Torsionsstab und Antriebs- und/oder Blockierelementen zulässt, war es in der Regel unumgänglich, neben der Kaltumformung auch noch eine spanende Materialabarbeitung vorzunehmen, damit trotz gleichbleibendem Durchmesser der Antriebs- und/oder Blockierelemente ein wesentlich kleinerer Durchmesser des Torsionsstabes selbst geschaffen werden konnte.

Zudem gibt es bei Torsionsstäben kaum behebbare Probleme beim Tieftemperaturverhalten des Torsionsstabmaterials in üblichem Stahl, das heißt, die Torsionsstäbe brechen viel zu früh. Die Forderung der Automobilindustrie nach dem Tieftemperaturverhalten, nämlich mindestens 5,5 Umdrehungen bei -35°C , steht bereits. Hier ergeben sich zusätzliche Probleme bei im Kaltumformverfahren hergestellten Torsionsstäben aus Stahl.

Die Erfindung hat sich daher zur Aufgabe gestellt, einen Torsionsstab zum Einsatz bei Gurtaufrollern zu schaffen, der einstückig mit an dessen Endbereichen ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelementen gefertigt ist, welcher der Forderung nach dem Tieftemperaturverhalten entspricht und außerdem ohne spanende Nachbearbeitung herstellbar ist.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass der Torsionsstab einschließlich der an dessen Enden ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelemente zur Erzielung unter-

schiedlicher Drehmomente bei gleichbleibender Größe der Antriebs- und/oder Blockierelemente und variablen Durchmessern des Torsionsstabes in einem Kaltumformverfahren einstückig aus einem Nichteisenmetall unter Ausnutzung der unterschiedlichen Fließpressung gefertigt ist.

Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen können die presstechnischen Probleme einfach gelöst werden, da eine Anpassung der Durchmesser von Antriebs- und/oder Blockierelementen und Torsionsstab möglich ist unter Ausnutzung des unterschiedlichen Fließpressverhaltens diverser Materialien. Es ist daher wieder eine Anpassung insoweit möglich geworden, als das Endprodukt ohne spanende Materialbearbeitung herstellbar ist.

Weitere Vorteile ergeben sich dadurch, dass unter Umständen eine wesentliche Gewichtseinsparung gegeben ist. Ferner ist kein Korrosionsschutz notwendig. Je nach einzusetzendem Nichteisenmetall kann die Standzeit der Werkzeuge für die Kaltumformung bei der Torsionsstabfertigung wesentlich verbessert werden.

Bezüglich der Antriebs- und/oder Blockierelemente sind festgelegte Dimensionen vorgegeben. Eine presstechnische Anpassung des Durchmessers des Torsionsstabes ist durch den Einsatz eines Nichteisenmetalls erzielt worden. Dabei ist es nicht einfach ein Materialaustausch, sondern es bedurfte dazu einer Reihe von erfinderischen Schritten, um die Möglichkeiten bei der Kaltumformung zu erreichen, um die Durchmesserverhältnisse aufeinander anpassbar zu machen und um überhaupt ein in diesen Dimensionen kaltumformbares Material zu finden, welches außerdem noch die erforderlichen Drehmomente im Bereich des Torsionsstabes und auch im Bereich der Antriebs- und/oder Blockierelemente mit sich bringt.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die an den Enden ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelemente gleich große oder größere Außenabmessungen aufweisen als der Torsionsstab selbst. Durch das erfindungsgemäß eingesetzte Material ist auch ein sehr geringer Durchmesserunterschied möglich, so dass auch die kaltumformende Fertigung optimal einsetzbar ist.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung liegt vor, wenn der Torsionsstab in einem Kaltumformverfahren aus Aluminium gefertigt ist. Aluminium hat etwa ein Fließpressverhalten wie ein ungeglühter Stahl. Es wird hier aber ein Festigkeitsverhalten bei der Torsion erreicht, welches bei Stahl erst bei sehr kleinen Durchmessern möglich geworden ist. Dann

ist aber das Fließpressverhalten bei Stahl ein Hindernis, eine Kaltumformung anzuwenden. Dann ist nämlich eine nachträgliche spanende Bearbeitung durchzuführen. Dies kann bei Aluminium ganz klar unterbleiben, da die Durchmesserunterschiede zwischen Torsionsstab und Antriebs- und/oder Blockierelementen klein gehalten werden können.

Die optimalste Umformbarkeit für die Fertigung eines Torsionsstabes ist dann gegeben, wenn bis zu 99,5 Vol.-% reines Aluminium eingesetzt ist. Das Fließpressverhalten von nahezu reinem Aluminium ist gerade für die Fertigung eines Torsionsstabes im Kaltumformverfahren besonders geeignet.

Infolge der guten Umformbarkeit und des Fließpressverhaltens von Nichteisenmetallen und hier insbesondere von Aluminium oder beispielsweise von Kupfer ist es auch in einfacher Weise möglich geworden, dass der Torsionsstab zylindrisch oder prismatisch ausgebildet ist.

Durch die optimale Fertigungsmöglichkeit mit dem speziell angepassten Material ist es noch leichter, verschiedene konstruktive Varianten des Torsionsstabes und auch der Antriebs- und/oder Blockierelemente zu schaffen. Demnach kann vorgesehen werden, dass die Antriebs- und/oder Blockierelemente als Zahnräder oder als mit Abflachungen versehene Mitnahmeelemente ausgebildet sind.

In diesem Zusammenhang ist es aber auch möglich geworden, dass zwischen den Antriebs- und/oder Blockierelementen und dem Torsionsstab ein Übergang in Form eines Kegelabschnittes oder einer Hohlkehle ausgebildet ist. Es lassen sich also durch den Einsatz eines Nichteisenmetalles und insbesondere eines Leichtmetalls wie Aluminium ideale konstruktive Gestaltungen mit optimalem Torsionsverhalten und auch mit optimaler Kraftübertragung bei den Antriebs- und/oder Blockierelementen erzielen.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale und besondere Vorteile werden in der nachstehenden Beschreibung anhand der Zeichnung noch näher erläutert:

Die dargestellte Figur 1 ist ein Beispiel eines Torsionsstabes mit an dessen Enden ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelementen.

Der dargestellte Torsionsstab 1 dient zum Einsatz bei Gurtaufrollern für Sicherheitsgurte. An dessen Endbereichen sind Antriebs- und/oder Blockierelemente 2 bzw. 3 vorgesehen, welche wiederum mit entsprechenden Vorrichtungen kuppelbar sind, um dadurch bei ei-

ner besonderen Belastung des Sicherheitsgurtes eine ein- oder mehrfache Torsion des Torsionsstabes zu ermöglichen und dadurch als ein Art Stoßdämpfer zu wirken. Der Torsionsstab 1 einschließlich der an dessen Enden ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelemente 2 bzw. 3 ist zur Erzielung unterschiedlicher Drehmomente bei gleichbleibender Größe der Antriebs- und/oder Blockierelemente und variablen Durchmesser des Torsionsstabes in einem Kaltumformverfahren einstückig aus einem Nichteisenmetall unter Ausnützung der unterschiedlichen Fließpressung gefertigt.

Die an den Enden ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelemente 2 bzw. 3 weisen gleich große oder größere Außenabmessungen auf als der Torsionsstab 1 selbst.

Unter dem Begriff Nichteisenmetalle werden für die vorliegende Erfindung im Wesentlichen Leichtmetalle und Buntmetalle verstanden. Aus dem Bereich Buntmetalle ist zum Beispiel Kupfer ein geeigneter Werkstoff. Bei den Leichtmetallen ist insbesondere Aluminium vorteilhaft, um einen Torsionsstab in einem Kaltumformverfahren zu fertigen. Zweckmäßig wird dabei ein bis zu 99,5 Vol.-% reines Aluminium eingesetzt ist.

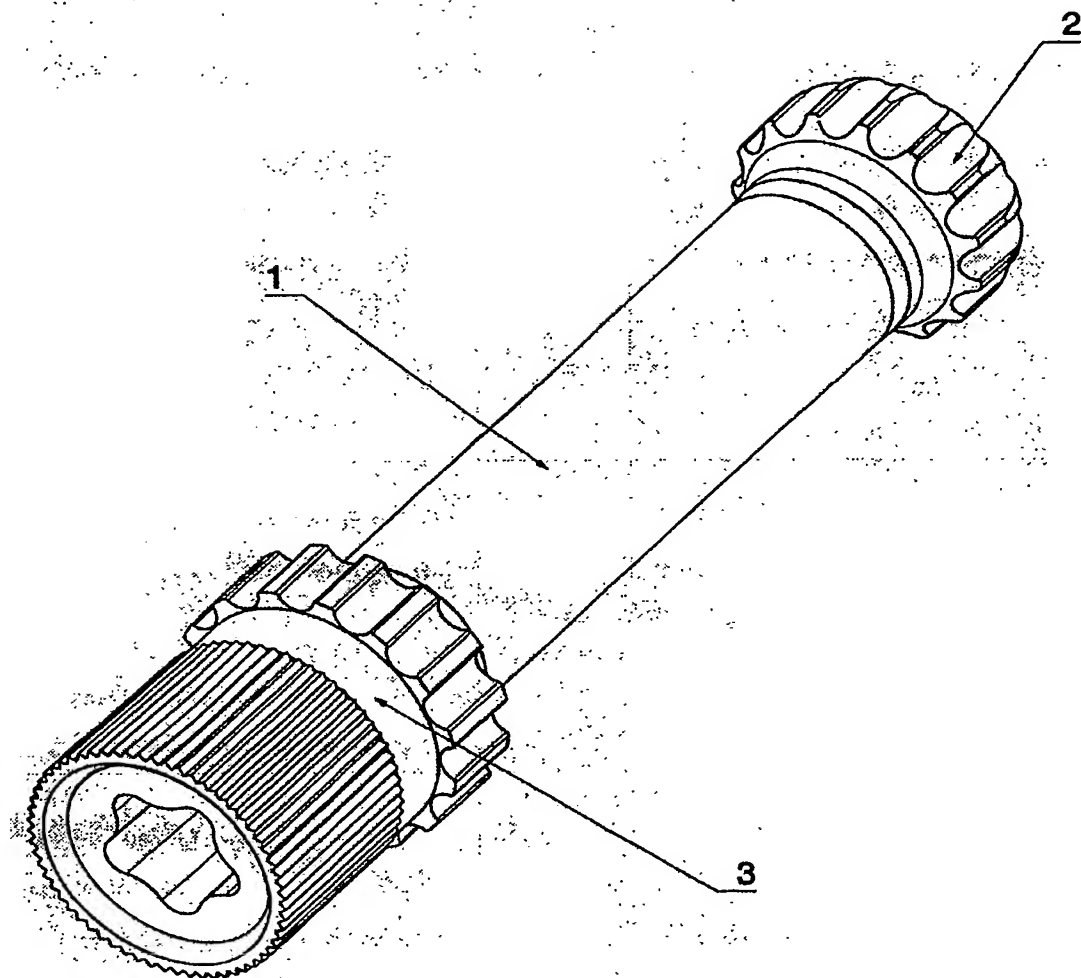
In konstruktiver Hinsicht sind durch die neu eingesetzten Werkstoffe wesentliche Verbesserungen möglich geworden. Der Torsionsstab 1 kann z.B. zylindrisch oder prismatisch ausgebildet sein. Die Antriebs- und/oder Blockierelemente 2 bzw. 3 können als Zahnräder oder als mit Abflachungen versehene Mitnahmeelemente ausgebildet sein. Zwischen den Antriebs- und/oder Blockierelementen 2 bzw. 3 und dem Torsionsstab 1 kann ein Übergang 4 in Form eines Kegelabschnittes oder einer Hohlkehle ausgebildet sein.

Im Rahmen der Erfindung sind natürlich noch weitere Ausgestaltungen möglich, die sich aus dem Einsatz von Nichteisenmetallen und hier insbesondere Aluminium bei der Herstellung von Torsionsstäben in einem Kaltumformverfahren ergeben. Es kann dadurch in optimaler Weise der Forderung aus dem Automobilbau nach dem Tieftemperaturverhalten des Torsionsstabmaterials entsprochen werden.

Patentansprüche:

1. Torsionsstab zum Einsatz bei Gurtaufrollern für Sicherheitsgurte, an dessen Endbereichen Ausbildungen mit Antriebs- und/oder Blockierelementen zum formschlüssigen Verbinden mit entsprechenden Vorrichtungen vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Torsionsstab (1) einschließlich der an dessen Enden ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelemente (2, 3) zur Erzielung unterschiedlicher Drehmomente bei gleichbleibender Größe der Antriebs- und/oder Blockierelemente (2, 3) und variablen Durchmessern des Torsionsstabes (1) in einem Kaltumformverfahren einstückig aus einem Nichteisenmetall unter Ausnützung der unterschiedlichen Fliesspressung gefertigt ist.
2. Torsionsstab nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an den Enden ausgebildeten Antriebs- und/oder Blockierelemente (2, 3) gleich große oder größere Außenabmessungen aufweisen als der Torsionsstab (1) selbst.
3. Torsionsstab nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Torsionsstab (1) in einem Kaltumformverfahren aus Aluminium gefertigt ist.
4. Torsionsstab nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bis zu 99,5 Vol.-% reines Aluminium eingesetzt ist.
5. Torsionsstab nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Torsionsstab (1) zylindrisch oder prismatisch ausgebildet ist.
6. Torsionsstab nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebs- und/oder Blockierelemente (2, 3) als Zahnräder oder als mit Abflachungen versehene Mitnahmeelemente ausgebildet sind.
7. Torsionsstab nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Antriebs- und/oder Blockierelementen (2, 3) und dem Torsionsstab (1) ein Übergang (4) in Form eines Kegelabschnittes oder einer Hohlkehle ausgebildet ist.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60R22/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 206 315 B1 (WIER FRANZ) 27 March 2001 (2001-03-27) column 3, line 36 - line 51; figures 2a,14	1-7
A	WO 00/21802 A (BREED AUTOMOTIVE TECHNOLOGY, INC) 20 April 2000 (2000-04-20) page 1, line 30 - page 4, line 24 page 6, line 3 - page 7, line 18; figures 3a,3b,5	1-3,5,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 2005

Date of mailing of the international search report

21/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Burley, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053276

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6206315	B1	27-03-2001	DE 29810005 U1	01-10-1998
			DE 29906629 U1	02-09-1999
			CN 1238279 A	15-12-1999
			CZ 9901979 A3	15-12-1999
			DE 59903511 D1	09-01-2003
			EP 0962366 A1	08-12-1999
			ES 2188058 T3	16-06-2003
			JP 2000025567 A	25-01-2000
			PL 333492 A1	06-12-1999
ZA 9903755 A	03-12-1999			
WO 0021802	A	20-04-2000	US 6065706 A	23-05-2000
			AT 260790 T	15-03-2004
			AU 750080 B2	11-07-2002
			AU 4982499 A	01-05-2000
			BR 9912648 A	14-08-2001
			CA 2338241 A1	20-04-2000
			DE 69915324 D1	08-04-2004
			EP 1119473 A1	01-08-2001
			JP 2002527284 T	27-08-2002
			WO 0021802 A1	20-04-2000
			US 6186432 B1	13-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053276

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R22/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 206 315 B1 (WIER FRANZ) 27. März 2001 (2001-03-27) Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 51; Abbildungen 2a,14	1-7
A	WO 00/21802 A (BREED AUTOMOTIVE TECHNOLOGY, INC) 20. April 2000 (2000-04-20) Seite 1, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 24 Seite 6, Zeile 3 - Seite 7, Zeile 18; Abbildungen 3a,3b,5	1-3,5,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. März 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Burley, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6206315	B1	27-03-2001	DE	29810005 U1	01-10-1998
			DE	29906629 U1	02-09-1999
			CN	1238279 A	15-12-1999
			CZ	9901979 A3	15-12-1999
			DE	59903511 D1	09-01-2003
			EP	0962366 A1	08-12-1999
			ES	2188058 T3	16-06-2003
			JP	2000025567 A	25-01-2000
			PL	333492 A1	06-12-1999
			ZA	9903755 A	03-12-1999
WO 0021802	A	20-04-2000	US	6065706 A	23-05-2000
			AT	260790 T	15-03-2004
			AU	750080 B2	11-07-2002
			AU	4982499 A	01-05-2000
			BR	9912648 A	14-08-2001
			CA	2338241 A1	20-04-2000
			DE	69915324 D1	08-04-2004
			EP	1119473 A1	01-08-2001
			JP	2002527284 T	27-08-2002
			WO	0021802 A1	20-04-2000
			US	6186432 B1	13-02-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.